云 南 植 物 研 究 3（3）：367—374，1981
Acta Botanica Yunnanica

云南鸡㙡菌属的分类与分布的研究*

臧 穆

（中国科学院昆明植物所）

鸡㙡菌，是一类美味食菌，久为珍品。《本草纲目》云："南人谓之鸡㙡，言其味似鸡也。"康熙贵州巡抚田雯在《黔书》中云："鸡㙡菌，……初奋地则如笠，渐如盖，移晷则粉披如鸡羽，故曰鸡；以其从土出，故曰㙡。"鸡㙡菌属 *Termitomyces*，Termi "白蚁"，myces："菌"，言传菌与白蚁有关，多生于菌台或菌圃上。

分 类

鸡㙡菌属 Termitomyces Heim，Arch. Mus. National Hist. Nat. Paris Ser. 6，18：147. 1941. Syn.：Rajapa Sing.，Lloydia 8：142. 1945.

担子果多生于白蚁巢的菌台上，少数种生于菌巢之近围。肉质。被果型（angiocarpic），不具乳汁；菌盖中央具脐突，突起呈簑帽尖状、乳头状。盖表光滑或呈不规则龟裂，盖表层菌丝匍匐着生，菌丝透明。菌柄中央生，粗细不等，变异甚大，多内实，菌肉緻密，易与盖分离，末端多具不等长的假根（pseudorhiza）与菌台相连，少数例外。菌褶离生，近贴生，白色、乳白色、淡粉红色。孢子印淡粉红色。菌褶楄初期双叉列，成熟后多呈规则状平行列。不具销状联合。担孢子透明，非淀粉质（inamyloid），或淀粉质（amyloid），椭圆形、近圆形，具芽孔，壁光滑。褶片具囊状体。

生于白蚁巢菌台表面的白球状突起，或称小白球(Spherules，或 Sporodochia)[2、]（图1：1、2），其直径0.5—2.5毫米，初珍珠白色，后微乳黄色，早期被认为是小白球菌 *Aegerita duthiei* Berk.〔*Termitosphaeria duthiei* (Berk.) Ciferri.〕[3、8]，有人曾估计此菌可能是鸡㙡菌属的一个发育阶段[3]，现证实确为鸡㙡菌属的一个发育阶段[2]，该白球状突起，是由合轴分叉的菌丝交织而成，菌丝透明，不具色素，菌丝外向的末端膨大形成球状胞（Sphaerocyst），近圆形，长圆形，成串，簇生，其末端着生成串的狭椭圆形分生孢子。

现知本属约26种[7、11、12]，我国已知3种，云南均产。

---

*本文承周家炽教授惠赠其著作和手稿，并承曾晓廉、杨建昆二同志绘制彩图，作者谨此致谢。

云南鸡纵菌属分种检索表

1.担子果小，成丛，菌盖直径一般不超过3厘米；菌柄短于10厘米，地面生或近地面生，不具明显的假根，菌柄基部不呈吸盘状，不直接生于白蚁巢之菌台上。多见于被毁蚁巢之近圉。分布于滇西南。……………………………………………………………2.小果鸡纵菌 Termitomyces microcarpus (Berk. et Br.) Heim.

1.担子果大，单生，菌盖直径成熟后达5－20厘米；菌柄长于15厘米，深入土表以下，具明显假根，菌柄基部呈吸盘状，直接生于白蚁巢之菌台上。…………………………………………………………………………2

2.菌盖中央部分呈钝圆形突起或乳头状突起，菌柄粗大，多在近土表处明显膨大，呈纺锤状加粗，其下之假根急缩而延长。多分布于干热河谷和滇南、滇西南的热带地区。………………3.粗柄鸡纵菌 T. robustus (Beeli) Heim

2.菌盖中央部分呈蓑帽状突尖，不呈钝圆形，菌柄粗细较均匀，不呈明显膨大式，其下之假根逐渐变细，不呈急缩式延长，我国普遍见于长江以南的热带和亚热带地区。……………………1.鸡纵菌 T. albuminosus (Berk.) Heim

1.鸡纵菌〔图版Ⅰ：1；图1：1—6〕

鸡纵（邓叔群：中国的真菌：601，1963）；鸡纵菌（戴芳澜：中国真菌总汇：419，1979）；三大菇（成都）；鸡肉丛菰（福建、台湾）；鸡菌（清初云南田蒙斋考证，云此名用于《庄子》）；鸡㙡（叔庵外集）；鸡宗（七修类集）；鸡栖菰（福建通志）。

Termitomyces albuminosus (Berk.) Heim, Termites et Champignons, 100. 1977; ——*Agaricus (Lepiota) albuminosus* Berk., Lond. Journ. Bot. 6: 482. 1847; ——*Agaricus (Armillaria) eurizus* Berk., Lond. Journ. Bot. 6: 483. 1847; ——*Lentinus cartilagineus* Berk., Lond. Journ. Bot 1847; ——*Volvaria euriza* (Berk.) Petsch, Ann. Roy. Bot. Gard. Peradeniya 3: 226. 1906; ——*Collybia albuminosa* (Berk.) Petich, Ann. Roy. Bot. Gard. Peradeniya 5: 268. 1912; ——*Rajapa eurhiza* (Berk.) Sing. Lloydia 8: 143. 1945.

菌柄基部与白蚁巢相连。已知该菌着生的蚁巢的白蚁种类有下列诸种：*Macrotermes barneyi* Lighr.（宾川，鸡足山），*M. auuandalei* Dilvestri（华宁，盘溪，允景洪），*Odontotermes (Cyclotermes) formosanus* (Shiraki) Emmerson（宾川，鸡足山，开远，昆明，大普吉）〔4〕。非洲热带与鸡纵菌有关的白蚁，已知有下列诸种：*Odontotermes horni* (Wasmann), *O. gurdaspurensis* (Holm), *O. obesus* (Rambur), *O. obscuriceps* (Wasmann), *O. redemanni* (Wasmann), *O. sundaicus* (Kemner), *Microtermes insperatus* (Kemner).〔5、6〕

云南：昆明，黑龙潭花渔沟，2.Ⅶ，1974，纪大干（无号）；楚雄，云南松 *Pinus yunnanensis Fr.* 林下，15.Ⅸ.1974，刘学系2431；景东县，海拔2000米，17.Ⅶ.1978，纪大干HKAS*：4413；开远县，东山，5.Ⅶ.1974．臧穆 HKAS：2433；西双版纳，勐崙，云南热带植物研究所树林下，12.Ⅸ.1974．臧穆，HKAS：1491；勐崙，铁刀木 *Cassia siamea* Lam.林下，31.Ⅷ.1974．胥学荣 HKAS：1018；屏边县，22.Ⅵ.1974．黎兴江，HKAS：856；蒙自县，草坝稻田边土埂上。23.Ⅵ.1975．黎兴江（无号）；沧源县，郊区蚁巢上。30.Ⅷ．1980．臧穆 HKAS：6748，巴卡大黑山，4.Ⅸ.1980．臧穆，HKAS

*HKAS 中国科学院昆明植物研究所标本室

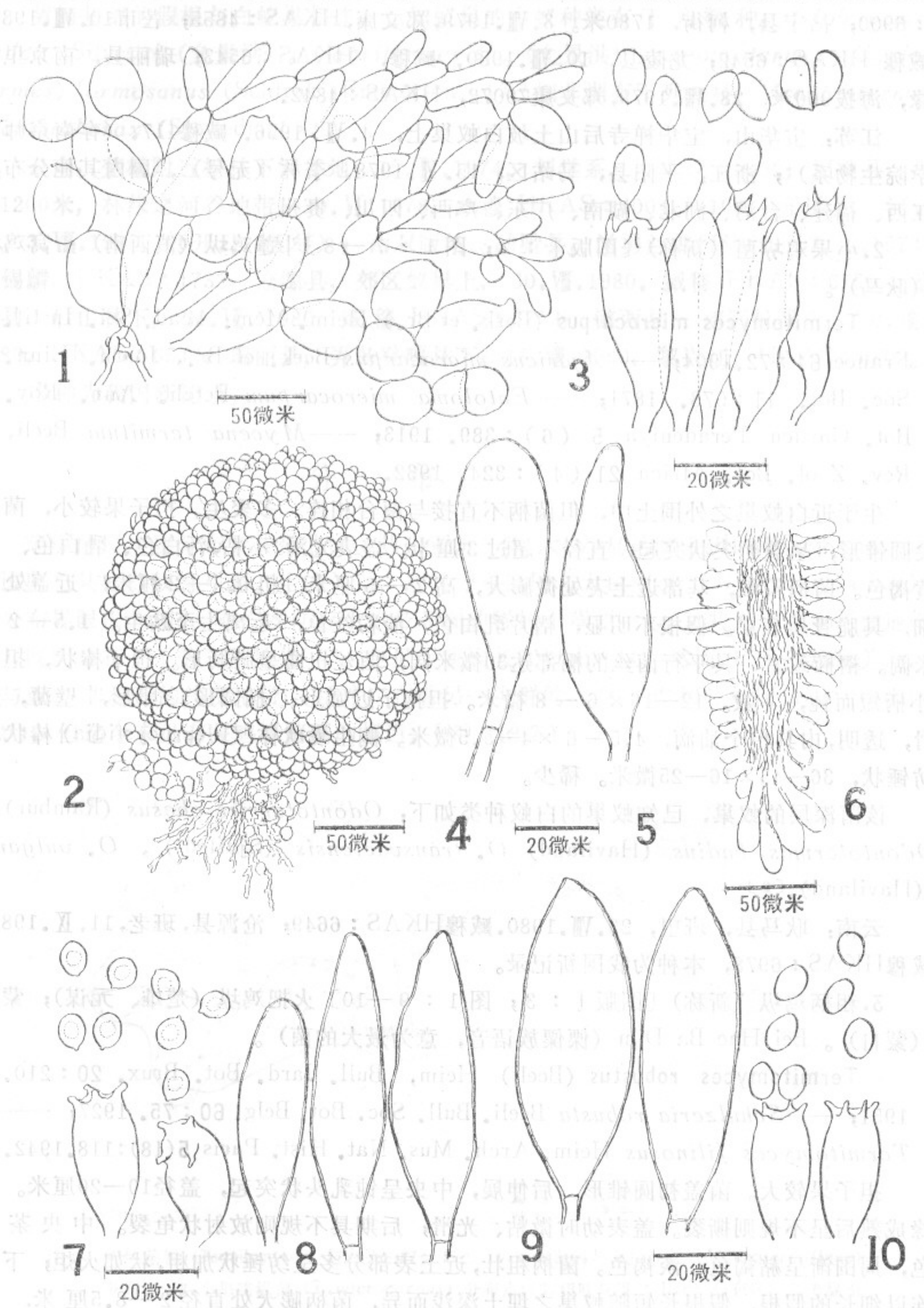


图 1　1—6.鸡纵菌 Termitomyces albuminosus　1.球状胞和分生孢子； 2.白蚁巢菌台表面的白球状突起小白球；3.担子和担孢子； 4.褶缘囊状体；5.侧生囊状体； 6.菌褶片之一部。 7—8.小果鸡纵菌 Termitomyces microcarpus 17.担子和担孢子； 8.侧生囊状体。 9—10.粗柄鸡纵菌 Termitomyces robustus 9.侧生囊状体；10.担子和担孢子。

：6900；昌宁县，柯街，1780米。3.Ⅷ.1979，郑文康，HKAS：4855；芒市10.Ⅷ.1980。臧穆 HKAS：6542；龙陵县，10.Ⅷ.1980．臧穆，HKAS：6543；瑞丽县，南京里林缘，海拔960米，28.Ⅷ.1979，郑文康79072，HKAS：4842。

江苏：宝华山，宝华禅寺后山土坡白蚁巢上，4.Ⅵ.1956．臧穆117．（存南京师范学院生物系）；浙江：平阳县，马站区，15.Ⅵ.1978．李林（无号），国内其他分布：江西、福建、台湾、湖北、湖南、广东、广西、四川、贵州。

2.小果鸡纵菌（新称）〔图版Ⅰ：2；图1：7—8〕斗蓬鸡纵（滇西南）；窝鸡纵（耿马）。

Termitomyces microcarpus (Berk. et Br.) Heim. Mém. Acad. Sci. Instit. France **64**：72.1904；——*Agaricus microcarpus* Berk. et Br., Journ. Linn. Soc. Bot. **11**：573. 1871；——*Entoloma microcarpum* Petch. Ann. Roy. Bot. Garden Peradeniya **5**（6）：389. 1913；——*Mycena termitum* Beeli, Rev. Zool. Bot. Africa **21**（4）：324. 1932.

生于近白蚁巢之外围土中，但菌柄不直接与菌台相连。多聚生。担子果较小，菌盖尖圆锥形，呈蓑帽尖状突起，直径不超过3厘米。盖表光滑'不粘，污白色，乳白色、淡黄褐色。菌柄较细，基部近土表处微膨大，高2—5厘米，粗0.5—2厘米，近盖处较细。具脆骨质表层。假根不明显，褶片乳白色，淡粉红色，近离生至贴生。1.5—2毫米阔。褶楠致密，具平行菌丝的楠部达30微米阔，菌丝扭曲呈腊肠形。担子棒状，担子小柄短而钝，4数。12—16×6—8微米。担孢子近圆形、椭圆形、卵形，壁薄，光滑，透明，内具单个油滴，4.5—6×4—5.5微米。侧生囊状体（Pleurocystidia）棒状，纺锤状，36—45×16—25微米。稀少。

该菌深层的蚁巢，已知蚁巢的白蚁种类如下：*Odontotermes obesus* (Rambur), *Odontotermes badius* (Haviland) *O. transvaelensis* (Sjostedt), *O. vulgaris* (Haviland).[2]

云南：耿马县，班望，23.Ⅷ.1980．臧穆HKAS：6649；沧源县，班老，11.Ⅸ.1980，臧穆HKAS：6978，本种为我国新记录。

3.粗柄鸡纵（新称）〔图版Ⅰ：3；图1：9—10〕火把鸡纵（楚雄、元谋）；蒙纵（蒙自）。Bei Hae Ba Dim（傈僳族语音，意为最大的菌）。

Termitomyces robustus (Beeli) Heim, Bull. Jard. Bot. Brux. **20**：210. 1951；——*Schulzeria robusta* Beeli. Bull. Soc. Bot. Belg. **60**：75. 1927；——*Termitomyces filinosus* Heim. Arch. Mus. Nat. Hist. Paris **5**(18)：118.1942.

担子果较大。菌盖初圆锥形，后伸展，中央呈钝乳头状突起，盖径10—20厘米。盖缘成熟后呈不规则撕裂。盖表幼时微粘、光滑；后期具不规则放射状龟裂。中央茶褐色，周围渐呈赭褐色、淡褐色。菌柄粗壮，近土表部分多呈纺锤状加粗，状如火炬；下部连以细长的假根，假根长短随蚁巢之埋土深浅而异，菌柄膨大处直径2—8.5厘米，往往具多条纵裂，菌肉白色。褶片离生，白色、乳黄色。担子透明，光滑。19—25×7—8微米。担孢子椭圆形、卵形、近圆形，5—8.5×4—5微米。侧生囊状体与褶缘囊状体（Cheilocystidia）同型，多呈棒状，近纺锤状，11—20×24—45微米。

菌柄基部的假根与白蚁巢相连。已知蚁巢的白蚁种类有下列数种：*Globitermes andex* Silvestri（允景洪），*Capritermes* sp.（允景洪），*Odontotermes* (*Cyclotermes*) *formosanus* (Schiraki) Emmerson.[4]已知非洲有下列属种：*Acanthotermes acanthothorax* (Sjostedt).[6]

云南：楚雄附近松林下河谷地。15.Ⅸ.1974．刘学系，HKAS：2432；福贡县，海拔1200米，林缘之河谷地带。20.Ⅶ.1978，臧穆 HKAS：4004，4104；元谋县，河谷地。3.Ⅷ.1976，管开云（无号）；西双版纳，勐腊县，尚勇兰郎河河谷，27.Ⅸ.1974．吴锡麟，HKAS：1731；沧源县，郊区蚁巢上，30.Ⅷ.1980．臧穆 HKAS：6750，沧源县，后山林下，31.Ⅷ.1980，臧穆 HKAS：6753；潞西县，郊区蚁巢上。10.Ⅷ.1980，HKAS：6544；瑞丽县，弄岛登嘎林下。13.Ⅷ.1980，黎兴江，HKAS：6602。

本种为我国新记录。

分 布

鸡纵菌属主要分布于热带非洲、热带亚洲、南太平洋岛屿和亚洲的亚热带地区。由于该菌与某些白蚁有互惠共生的关系，故其分布范围与大白蚁群（*Macrotermitinae*）的分布界限极为相近。他们既同存于热带非洲的稀树干草原[6]，又共见于南亚雨林地带[9]，既同分布于干热沙漠地带[1]，也见于我国长江以南地区。然而，广大的热带美洲，在与亚、非相近的纬度地带，虽然广布着另一类群的白蚁，即切叶蚁属 *Atta* (attine ants)，但迄今未见有关鸡纵菌属的报道。[12]（图2）

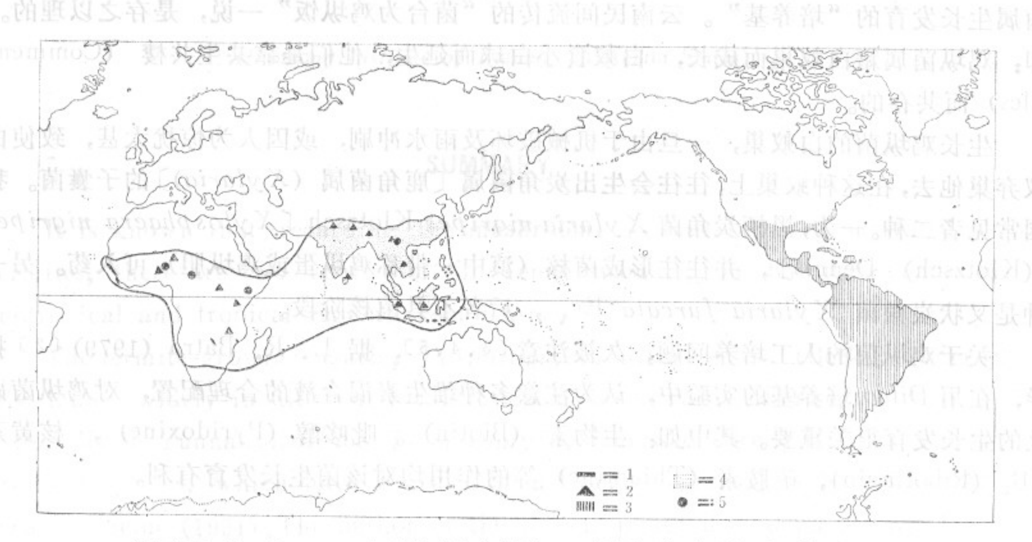


图2 鸡纵菌属（Termitomyces）与有关白蚁分布图 1.鸡纵菌属与大白蚁群（*Macrotermitinae*）分布区；2.小果鸡纵菌（*T.microcarpus*）分布点；3.切叶蚁属（*Atta*）分布区，无鸡纵菌属记录。4.鸡纵菌（*Termitomyces albuminosus*）分布区；5.粗柄鸡纵菌（*T. robustus*）分布点

我国产的鸡纵菌属已知三种。其产量最大、分布面最广的是鸡纵菌。北从江苏省句

容县境的宝华山、长江下游以南的广大地区，西部以大巴山越横断山脉至贡山以西（西藏察隅、墨脱一带据说有此菌，作者未见标本），由此线以西，直达印度和巴基斯坦。东部从我台湾省并延至日本的石垣岛[10]，南部从我海南以南直至苏门答腊岛、爪哇岛等都有分布。我国传统入食的鸡㙡菌，主要是此种。

小果鸡㙡菌在我国的分布仅见于滇西耿马至沧源一带，向西至印度的勒克瑙（Lucknow），旁遮普（Punjab）、巴基斯坦、非洲、南达印尼、斯里兰卡等。

粗柄鸡㙡菌，现知仅见于我国滇中、滇西南的一些分散的干热河谷地带和热带非洲；这是一个我国热带真菌与非洲热带真菌有区系联系的种类（图 2）

讨 论

鸡㙡菌属现知的26种中，均直接或极少数间接着生于白蚁巢的菌台上。以此吸取菌台上的营养，发育形成子实体。从168属和1700余种白蚁所摄食料的分析中，在白蚁消化道中已知有植物纤维素、木质素、参予分解作用的细菌，原生动物[6]，并有多种真菌的孢子和菌丝[2]。在鸡㙡菌所生长的蚁巢的 *Odontotermes obesus* 幼蚁、工蚁、兵蚁等的腹腔中均发现小白球的菌丝和分生孢子，其中以工蚁和翅蚁消化道中尤为普遍。根阶据人工培养的小白球和蚁腹中的小白球进行对照比较，被认为确是鸡㙡菌的同一段。[2]

白蚁巢的组成成分，主要有木质素、维生素、土壤颗粒、植物腐殖质、木质纤维、白蚁的分泌物和排泄物等[2]。这些丰富的有机营养、周围的矿质营养和水分，是鸡㙡菌属生长发育的"培养基"。云南民间流传的"菌台为鸡㙡饭"一说，是存之以理的。即：鸡㙡菌属籍白蚁巢而成长，白蚁食小白球而延生，他们是靠共生共棲（Commenales）而共存的。

生长鸡㙡菌的白蚁巢，一旦由于机械破坏及雨水冲刷，或因人为惊扰太甚，致使白蚁弃巢他去，在这种蚁巢上，往往会生出炭角菌属〔鹿角菌属（*Xylaria*)〕的子囊菌。我国常见者二种。一为：黑柄炭角菌 *Xylaria nigripes* Klotzsch〔*Xylosphaera nigripes* (Klotzsch) Dennis〕，并往往形成菌核（滇中一带称鸡㙡蛋或鸡㙡胆）可入药。另一种是叉状炭角菌 *Xylaria furcata* Er.，后者不具菌核阶段。

关于鸡㙡菌的人工培养问题，久被注意[3、4、5]，据 L. R. Batra (1979)[2]报导，在用 Difco 培养基的实验中，认为注意多种维生素混合液的合理配置，对鸡㙡菌菌丝的生长发育很关重要。其中如：生物素（Biotin）。吡哆醇（Pyridoxine），核黄素 VB_2（Riboflavin），硫胺素（Thiamine）等的作用均对该菌生长发育有利。

参 考 文 献

〔1〕 Akhtar, M.S., 1974: Zoogeography of the termites of Pakistan. Pakistan Journ. Zool. 6: 85—104.

〔2〕 Batra L. R., 1979: Insect-Fungus Symbiosis. 142—145, 148—152. Allanheld, Osmum & Co.

〔3〕 Cheo, C. C. (周家炽), 1942: A Study of *Collybia albuminosa* (Berk.) Petch, The termite

growing fungus in its connection with *Aegerita duthiei* Berk. (*Termitosphaeria duthiei* (Berk.) Ciferri). Science Record 1:243—248.

〔4〕 ——, 1945: On termites and chicken drum sticks. Science (China) 27: 25—51.

〔5〕 ——, 1948: Notes on Fungus-growing Termites in Yunnan, China. Lloydia 11:139—147.

〔6〕 Coaton W. G. H., 1961: Association of termites and fungi African Wild Life 15:39—54.

〔7〕 Heim, R., 1942: Les Champignons des termitieres, Nouveaux aspects d'un probléme de biologie et de Systematique générales. Rev. Sci. 80:69—86.

〔8〕 Lehmann Jürgen, 1980: Alternative Mycologie, Band 1. Hep.1.

〔9〕 Matsumoto, T., 1976: Role of termites in an equatorial rain forest ecosystem of west Malaysia. Oecologia (Berlin) 22:153—178.

〔10〕 Otani, Y., 1979: *Termitomyces albuminosus* (Berk.) Heim collected i Ishigaki Island of Ryukyu Archipelago, Japan. Trans. Mycol. Soc. Japan 20:195—202.

〔11〕 Pegler D.N., 1977: A preliminary Agaric Flora of East Africa. Royal Botanic Garden Kew, Kew Bulletin Additional Series 4:277—295.

〔12〕 Singer R., 1949: The Agaricales in Modern Taxonomy, Lilloa 22:396—398.

NOTES ON THE CLASSIFICATION AND DISTRIBUTION OF TERMITOMYCES FROM YUNNAN

Zang Mu

(Kunming Institute of Botany, Academia Sinica)

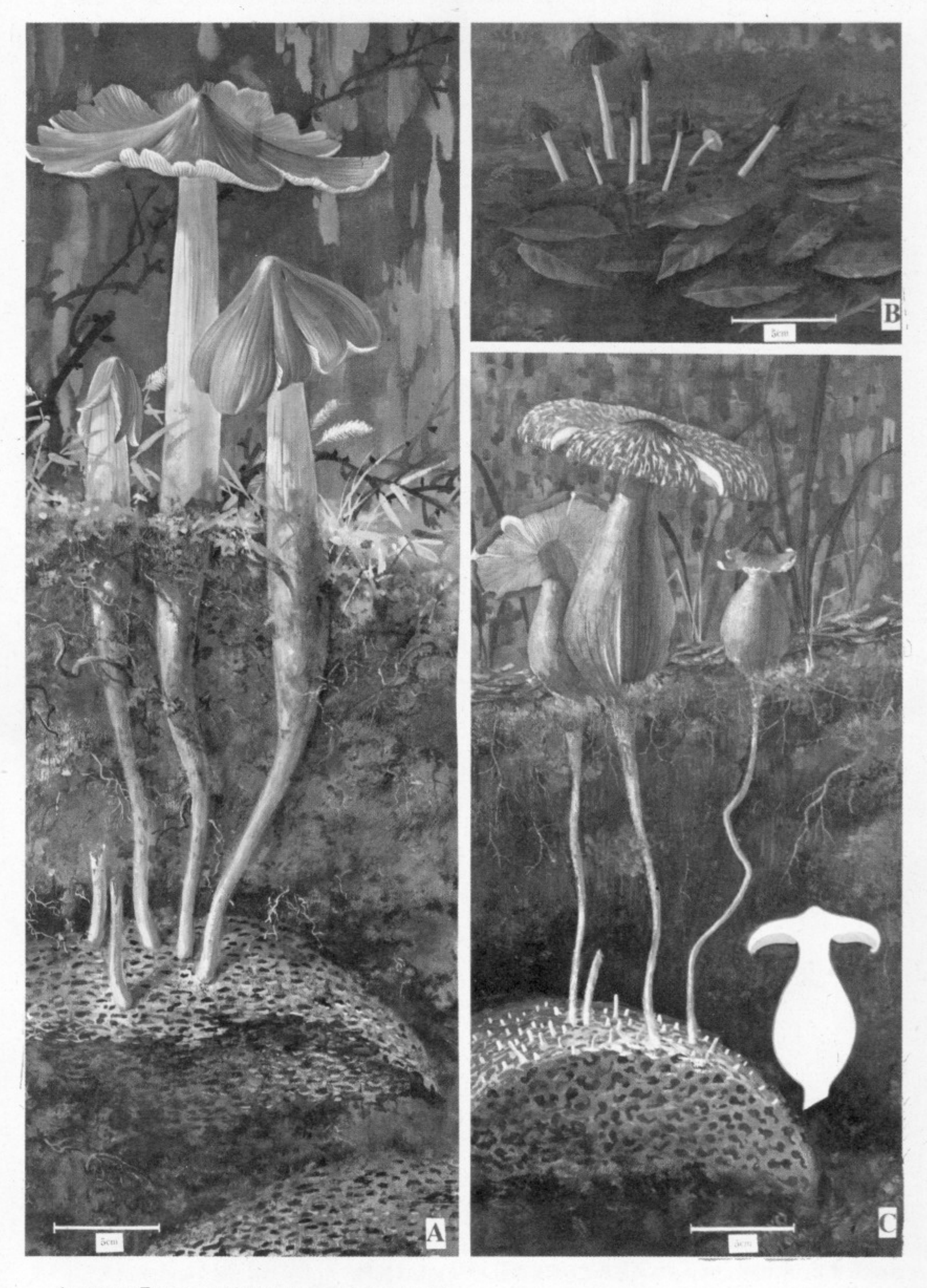
SUMMARY

It is known that regarding the mushroom, *Termitomyces* cultivated by termites, there are two species of this genus growing on termites combs in subtropical and tropical regions from China.

The termite-growing agaric, *Termitomyces albuminosus* (Berk.) Heim is distributed widely in different localities from southwards of Yangtze River, especially in Yunnan province. *Termitomyces robustus* (Beeli) Heim is a typic tropical species, which have recorded from Congo, Kenya and Nigeria of Africa by Heim (1951). The author of the present paper also found the new localities of this species recently in Nuchiang River valley (Upper Salween valley) and some other xerothermic canyons of Yunnan. Third one, the small, gregarious species, *Termitomyces microcarpus* (Berk. et Br.) Heim takes its origin from the fungus comb deposited outside the termite nest, usually contiguous with the nest. This species is distributed from the Africa through Pakistan,

India to Ceylon, and then across the Indian Ocean to Indonesia, Malay Peninsula, Indo-China and is new to South-western Yunnan of China. Under each fungus, notes on the distribution, the termite-fungus mutualism, the relationships with Xylaria, the key to species and the ontogeny of spherules or sporodochia of *Termitomyces albuminosus* (Berk.) Heim etc. are also given.

The author wishes to express his grateful acknowledgement to Prof. Zhou Jia-zhi (C. C. Cheo) for valuable suggestions and kindly helps during the progress of this work.



A. 鸡纵菌 Termitomyces albuminosus (Berk.) Heim.

B. 小果鸡纵菌 Termitomyces microcarpus (Berk. et Br.) Heim.

C. 粗柄鸡纵菌 Termitomyces robustus (Beeli) Heim. (A图：曾晓濂绘；B、C图：杨建昆绘)